

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-125066

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G09F 9/00  
G09G 3/20  
G09G 3/34  
G09G 3/36

(21)Application number : 11-308841

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1999

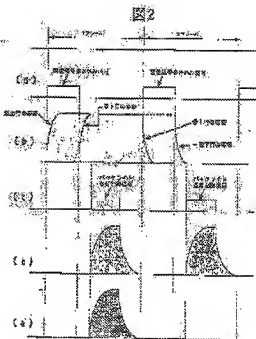
(72)inventor : SHINTANI AKIRA  
HIRAKATA JUNICHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device whose luminance is high and which is excellent in the display characteristics of moving pictures.

**SOLUTION:** A display picture signal equivalent to a picture is written by applying voltages corresponding to the display picture signal to data electrodes while successively selecting scanning signal electrodes (a), and the voltages corresponding to the picture signal which are to be applied to a liquid crystal panel are held during a frame period displaying a picture and, moreover, the liquid crystal panel is not illuminated by a lighting power source in the period from the start of the writing of the display picture signal equivalent to a single picture until the transmittance of a liquid crystal layer reaches a prescribed stationary value from a transient value and the panel is illuminated by the lighting power source after the transmittance of the liquid crystal layer reaches the prescribed stationary value from the transient value as shown in figures (b), (c), (d). (e) Furthermore, the sum of a time in which a time from the start of the writing of the display picture signal equivalent to a single picture until the transmittance of the liquid crystal layer reaches the prescribed stationary value and a time from the start of illumination until the light of a lighting source disappear by turning the lighting power source off is made to be equal to or shorter than the frame cycle displaying a picture.



(51) Int Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-ポ-ト <sup>®</sup> (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/00	3 3 7	G 0 9 F 9/00	3 3 7 B 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	8 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R 5 C 0 8 0
	3/34		J 5 G 4 3 5
	3/36		3/36

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-308841

(22) 出願日 平成11年10月29日 (1999.10.29)

(71) 出願人 090005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野381番地

(72) 発明者 新谷 晃

千葉県茂原市早野381番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

最終頁に続く

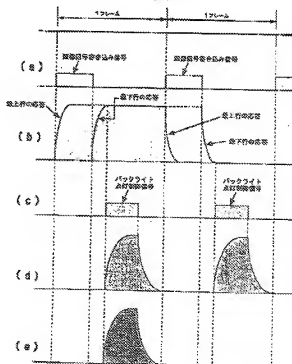
## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高輝度でかつ動画表示特性に優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】走査信号電極を順次選択し表示画像信号に応じた電圧をデータ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込み(a)、かつ液晶パネルに印加する画像信号に応じた電圧を1画像を表示するフレーム周期の確保保持し、(b)(c)(d)(e)に示したように1画像分の表示画像信号書き込み開始から液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの期間では照明電源によって液晶パネルを照明せず、液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達した後に、照明電源によって液晶パネルを照明し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの時間と、照明の開始から照明電源をオフし照明光源の光が無くなるまでの時間を加えた時間が、1画像を表示するフレーム周期以内とした。

図2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方にデータ信号線およびデータ電極と走査信号線および走査電極を有する対向配置された一対の基板および該一対の基板間に液晶層を挟持した液晶パネルと、外部から入力する表示画像信号とタイミング信号に基づいて上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する表示制御手段と、上記液晶パネルを照明する光源および該光源を点滅させる照明電源とを有する液晶表示装置であって、

1画像を表示する周期内の始めの方の該周期より短い期間において、前記走査信号電極を順次選択し前記表示画像信号に応じた電圧を前記データ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込み、かつ前記液晶パネルに印加する画像信号に応じた電圧を1画像を表示する前記周期の間保持し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの期間では前記照明電源によって前記液晶パネルを照明せず、前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達した後に、前記照明電源によって前記液晶パネルを照明し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの時間と、前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明光源の光が無くなるまでの時間を加えた時間が、1画像を表示する前記周期以内となるように前記照明電源を制御する照明電源制御手段を具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】少なくとも一方にデータ信号線およびデータ電極と走査信号線および走査電極を有する対向配置された一対の基板および該一対の基板間に液晶層を挟持した液晶パネルと、外部から入力する表示画像信号とタイミング信号に基づいて上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する表示制御手段と、上記液晶パネルを照明する光源および該光源を点滅させる照明電源とを有する液晶表示装置であって、1画像を表示する周期内の始めの方の該周期より短い期間において、前記走査信号電極を順次選択し前記表示画像信号に応じた電圧を前記データ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込み、かつ前記液晶パネルに印加する画像信号に応じた電圧を1画像を表示する前記周期の間保持し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から前記液晶層の透過率がほぼ非透過状態でない他の透過率の状態に変化するときには前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の95%以上になった時点で前記照明電源によって前記液晶パネルを照明し、ほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態に変化するときには前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の95%以上になった時点で前記照明電源によって前記液晶パネルを照明し、1画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態からほぼ非透過状態に変化するときには前記液晶表示装置で制御できる

前記液晶層の最も高い透過率の5%以下になる時間と前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明電源から得られる光の最高輝度の5%以下になるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する前記周期内であり、1画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態に変化するときには前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の95%以上になる時間と前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明電源から得られる光の最高輝度の5%以下になるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する前記周期以内となるように前記照明電源を制御する照明電源制御手段を具備したことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に高輝度で動画表示特性に優れた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コンピュータやその他の機器の高精細度カラーモニターとして液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置は、基本的に少なくとも一方が透明なガラス等からなる二枚の（一対の）基板の間に液晶層を挟持した所謂液晶パネルを構成し、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う形式とに分類される。

【0003】特に、後者の形式の液晶表示装置はアクティブマトリクス型と称し、コントラスト性能、高速表示性能等から液晶表示装置の主流となっている。アクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に液晶層の配向方向を変えするための電界を印加する。所謂横電界方式と、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂縦電界方式（IPS方式とも言う）の液晶表示装置などが知られている。

【0004】上記した各種の液晶表示装置には、液晶パネルを背面から照明する光源装置（一般に、バックライトと称する）が備えられている。このバックライトには、透明材料からなる導光板の側面にランプ（線状光源：冷陰極蛍光管）を設置したサイドエッジ方式と、液晶パネルの真下にランプを設置した直下型方式とが知られている。

【0005】図12は本発明を適用する一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成と駆動システムの説明図である。この種の液晶表示装置は、液晶パネルPNIと、この液晶パネルPNIの周辺にデータ線（ドレイン信号線またはドレイン線とも言う）駆動回路（ICチップ）すなわちドレインドライバDDR、走査線（ゲ

ート信号線またはゲート線とも言う)駆動回路(ICチップ)すなわちゲートドライバGDRを有し、これらドレインドライバDDRとゲートドライバGDRに画像表示のための表示データやクロック信号、階調電圧などを供給する表示制御手段である表示制御装置CRI、電源回路PWUを備えている。

【0006】パソコンやテレビ受像回路などの外部信号ソースからの表示データと制御信号クロック、表示タイミング信号、同期信号は表示制御装置CRIに入力する。表示制御装置CRIには、階調基準電圧生成部、タイミングントローラICONなどが備えられており、外部からの表示データを液晶パネルPNIでの表示に適合した形式のデータに変換する。

【0007】ゲートドライバGDRとドレインドライバDDRに対する表示データとクロック信号は図示したように供給される。ドレインドライバDDRの前段のキャリア出力は、そのまま次のドレインドライバのキャリア入力に与えられる。

【0008】図13は液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。ドレインドライバDDRは映像(画像)信号等の表示データのデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、階調基準電圧生成部HIV、マルチプレクサMPX、コモン電圧生成部CVD、コモンドライバCDD、レベルシフト回路LSI、ゲートオン電圧生成部GOV、ゲートオフ電圧生成部GFD、およびDC-DCコンバータD/Dは図12の電源回路PWUに設けられる。

【0009】図14は信号ソース(本体)から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。表示制御装置CRIは信号ソースからの制御信号(クロック信号、表示タイミング信号、同期信号)を受けて、ドレインドライバDDRへの制御信号としてクロックD1(CL1)、シフトクロックD2(CL2)および表示データを生成し、同時にゲートドライバGDRへの制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG(CL3)および表示データを生成する。

【0010】なお、信号ソースからの表示データの伝送に低電圧差動信号(LVDS信号)を用いる方式では、当該信号ソースからのLVDS信号を上記表示制御装置を搭載する基板(インターフェイス基板)に搭載したLVDS受信回路で元の信号に変換してからゲートドライバGDRおよびドレインドライバDDRに供給する。

【0011】図14から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号D2(CL2)は本体コンピュータから入力されるクロック信号(DCLK)および表示データの周波数と同じであり、XGA表示素子では約40MHzの高周波となる。

【0012】このような構成の液晶表示装置は薄形、低

消費電力といった特徴により、ブラウン管(CRT)ディスプレイから置き換わりが進んでいる。この置き換わりがさらに進んだ背景には液晶表示装置の画質向上の技術革新がある。特に、最近ではテレビ映像に代表される動画表示への要求が強く、液晶材料や駆動方法による改善がなされている。

【0013】しかし、CRIが電子銃の走査によるインパルス型発光であるのに対して、液晶表示装置は線状ランプ(蛍光灯)を照明光源としたバックライトシステムを用いたホールド型発光のため、完全な動画表示が困難とされてきた。

【0014】すなわち、液晶表示装置で動画表示を行った場合、そのホールド特性のために所謂ボケが発生し、画像品質が劣化する。これは、液晶表示装置に限らず、例えばプラズマディスプレイ等においても同様である。

【0015】図15はインパルス型発光特性をもつCRIとホールド型発光特性をもつ液晶表示装置の輝度応答特性の説明図であり、(a)はCRIの輝度応答特性、(b)は液晶表示装置(LCD)の輝度応答特性を示す。

【0016】CRIでは、(a)に示したように、表示画像信号に応じた表示画面の輝度は、当該表示画像信号に応じた電子ビームの射突で励起される蛍光体の発光特性に依存したインパルス型の特性をもつ。図示されたように、表示画像信号が印加される周期である各フレームでは、当該フレームの最初の時点での発光は短時間で立ち下がる。

【0017】これに対し、液晶表示装置の表示画面(液晶パネル)の輝度は、液晶層を構成する液晶組成物自体が(b)に示したような立ち上がり/立ち下がり特性(液晶分子の配向変化特性)を有しているため、両(b)に実験で示したホールド型の輝度応答特性をもつ。このような輝度応答特性のために、動画を表示したときに所謂ボケが生じる。

【0018】図16は液晶表示装置等のホールド特性を有する表示装置で動画を表示した場合のボケ発生メカニズムを説明する模式図である。同図(a)は液晶表示装置LCDの背景画面の一部に矢印方向Aに移動する黒の表示を行った場合を示し、(b)はその黒/白の境界部分の拡大図、(c)はボケ発生原因の説明図、(d)はボケ状態を示す(b)と同様の拡大図を示す。図中、単位四角は画素を示す。

【0019】図16の(b)の黒/白の境界部分の一行を時系列に示した(c)に示したように、表示画像の矢印A方向への移動に伴い、視線は図中に右下斜めに引いた矢印Bのように移動する。1フレームの表示の移動中にもその間に表示される画素の輝度が保持(ホールド)される。輝度は画素の輝度を積分したものであるため、同図(d)に示したようなボケが発生する。

【0020】一方、インパルス型のCRIでは、このよ

うなボケは生じない。すなわち、図17はホールド特性を有しないC R Iで動画表示を行った場合の図16の(c)と同様の模式図であり、1フレームの間の画像の移動の間での画素は表示されないため、表示画像の矢印A方向への移動に伴い、視線が矢印Bのように移動してもボケは発生しない。

【0021】そこでこの課題を克服する手法として、液晶パネル(液晶セル)の液晶材料(液晶組成物)あるいは表示モードの改良と、光源に直下型バックライトを用いる方法が報告されている。

【0022】図18は動画ボケ対策の従来技術の一例を説明する液晶テレビの概略構成図、図19は図18における駆動波形図である。これは特開昭64-82019号公報に開示されたものである。

【0023】図18、図19において、テレビ受像機(本体)1からのビデオ信号V I D E Oを受けて、制御回路2は液晶パネル3に表示画像信号に応じた電圧と走査電圧を印加する。液晶パネル3は多数の走査電極I 1乃至I 220をもち、その背面には複数の線状ランプ5 1乃至5 5をもちバックライトが設置されている。

【0024】液晶パネル3の縦方向に形成されたデータ電極には表示画像信号に応じた電圧(データ電圧)が印加され、横方向に形成された走査電極I 1乃至I 220には所謂走査電圧S Dが印加される。

【0025】バックライトを構成する複数の線状ランプ5 1乃至5 5は照明走査回路4で点灯が制御される。この点灯制御は、制御回路2から出力されるタイミング信号に合わせて線状ランプ5 1乃至5 5を順次点滅させる。しかし、この構成では、線状ランプの本数が少ない場合には、線状ランプの照明範囲内の走査電極にタイミングずれが生じると、初期の効果が達成できなくなり、理想的には走査線分(走査電極数分)の線状ランプが必要になる。

【0026】図20は動画ボケ対策の従来技術の他例を説明する液晶表示装置の概略構成図、図21は図20における駆動波形図である。これは特開平11-109921号公報に開示されたものである。

【0027】図20において、液晶パネルは画素アレイ1 aと1 bの上下2つに分割して駆動される。各画素アレイ1 aと1 bにはデータ線駆動回路(ドレイン線駆動回路)4 a、4 b、およびゲート線駆動回路(走査線駆動回路)2が設けられている。データ線駆動回路4 a、4 bおよびゲート線駆動回路2はクロック生成回路5でタイミング制御され、画像信号処理回路から供給される表示データ(表示画像信号)を表示する。

【0028】図21において、図20のゲート線駆動回路2は画素アレイ1 aのゲート線Y<sub>1</sub>乃至Y<sub>240</sub>の何れかを選択すると同時に画素アレイ1 bのゲート線Y<sub>241</sub>乃至Y<sub>480</sub>の何れかを選択する。これと同時に、一定の電圧(画面全てが同一輝度となる電圧、例えば黒画面と

なる電圧)を各フレーム毎に印加する。しかし、この構成では、フレーム毎のデータの書き換えの間に一定階調レベルを書き込む必要があることから、原理的にバックライトの利用率が下がり、輝度が低下する。

【0029】また、上記以外に、液晶パネルのゲート電極の走査に同期して、走査毎に一回バックライトがフラッシュするようなフラッシュ・バックライトを備えた液晶表示装置が提案されている。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】上記した光源の点灯時間を制御する方式の液晶表示装置では、ある程度のボケの発生を回避して動画表示特性を向上させることができるが、線状ランプの本数が増えた時に走査の一周期中に占める各ランプの発光時間が短くなり、輝度効率が低下して十分な輝度を得られず、また他の形式の光源に対して同様に適用することが難しいという問題がある。

【0031】また、原理的にバックライトの利用率が下がり、輝度が低下するなどの問題があった。

【0032】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、高輝度でかつ動画表示特性に優れた液晶表示装置を提供することにある。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の基本思想は、表示画像信号(表示データ)の書込み(これを第一工程と称する)と光源の点滅(これを第二工程と称する)のタイミングを制御すること、液晶パネルを照明する光源として従来の線状ランプを用いたバックライトを採用し、駆動回路の大幅な増大を招くことなく、動画表示におけるボケ(動画のゴーストとも言う)を解消するようにしたものである。以下、本発明の代表的な構成を記述すれば下記のとおりである。

【0034】(1)：少なくとも一方にデータ信号線およびデータ電極と走査信号線および走査電極を有する対向配置された一対の基板および該一対の基板間に液晶層を挟持した液晶パネルと、外部から入力する表示画像信号とタイミング信号に基づいて上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する表示制御手段と、上記液晶パネルを照明する光源および該光源を点滅させる照明電源とを有する液晶表示装置であって、1画像を表示する周期内の始めの方の該周期より短い期間において、前記走査信号電極を順次選択し前記表示画像信号に応じた電圧を前記データ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込み、かつ前記液晶パネルに印加する画像信号に応じた電圧を1画像を表示する前記周期の間保持し、1画像分の表示画像信号書込み開始から前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの期間では前記照明電源によって前記液晶パネルを照明せず、前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達した後に、前記照明電源によって前記液晶パネルを

照明し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの時間と、前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明光源の光が無くなるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する前記周期以内となるように前記照明電源を制御する照明電源制御手段を具備したことを特徴とする。

【0035】この構成としたことにより、液晶表示装置に動画を表示したときのボケ（ゴースト、二重輪郭）の発生が解消される。

【0036】（2）：少なくとも一方にデータ信号線およびデータ電極と走査信号線および走査電極を有する対向配置された一対の基板および一対の基板間に液晶層を挟持した液晶パネルと、外部から入力する表示画像信号とタイミング信号に基づいて上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する表示制御手段と、上記液晶パネルを照明する光源および該光源を点滅させる照明電源とを有する液晶表示装置であって、1画像を表示する周期内の始めの方の該周期より短い期間において、前記走査信号電極を順次選択し前記表示画像信号に応じた電圧を前記データ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込み、かつ前記液晶パネルに印加する表示画像信号に応じた電圧を1画像を表示する前記周期の確保保持し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から前記液晶層の透過率がほぼ非透過状態でない他の透過率の状態からほぼ非透過状態に変化するときには前記液晶表示装置で制御できる前記液晶層の最も高い透過率の5%以下になった時点で前記照明電源によって前記液晶パネルを照明し、ほぼ非透過状態でない他の透過率の状態に変化するときには前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の95%以上になった時点で前記照明電源によって前記液晶パネルを照明し、1画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態からほぼ非透過状態に変化するときには前記液晶表示装置で制御できる前記液晶層の最も高い透過率の5%以下になる時間と前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明電源から得られる光の最高輝度の5%以下になるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する前記周期内であり、1画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態でない他の透過率の状態に変化するときには前記液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の95%以上になる時間と前記照明の開始から前記照明電源をオフし前記照明電源から得られる光の最高輝度の5%以下になるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する前記周期以内となるように前記照明電源を制御する照明電源制御手段を具備したことを特徴とする。

【0037】この構成としたことにより、液晶表示装置に動画を表示したときのボケ（ゴースト、二重輪郭）の発生が解消される。

【0038】液晶表示装置における白表示時の輝度波形

の各一周期の積分値は一定であり、黒表示時は常に0である。一方、液晶材料の応答時間は有限であり、バックライトの輝度点滅と液晶の応答波形とを掛け合わせた形で液晶パネルの輝度応答波形となる。

【0039】なお、光源であるバックライトは、液晶パネルの下側に配置された直下型、あるいはサイドエッジ型バックライトが標準的であるが、導光板を液晶パネル上に乗せたフロントライト型でもよい。また、液晶パネルの表面（上または下、若しくは上下の面）に偏光板が設置される。この偏光板は通常上下1対が一般的であるが、何れか1枚とすることもできる。

【0040】一般に、液晶表示装置では数百本以上の走査信号線（ゲート線）を有し、どの走査信号線で同期タイミングをとるかが重要となる。

【0041】例えば、液晶表示装置でXGA表示と呼ばれる液晶パネルでは、画素数は1024×768、走査信号線は768本である。走査の一周期は60Hz（167ms）であり、この期間に768本の走査信号線を画面の上から下へと順次走査を行なう。

【0042】液晶表示装置の光源としては、上記した透明導光板と該導光板の上下側面あるいは左右側面の一端または両端にランプが配置された所謂サイドエッジ形のバックライトが一般的である。通常、ノート型パソコンでは導光板側面の一端に線状ランプ一本を配置するが、デスクトップ型モニターや所謂液晶テレビでは高輝度を得るために、導光板の上側側面と下側側面に各1本、2本、3本、あるいはそれ以上を配置するのが普通である。

【0043】ここで、液晶表示装置に使われている上述の線状ランプは冷陰極管（CFL）と呼ばれる蛍光灯であり、数種類の蛍光体を管内部に塗布することで白色化している。

【0044】一般に、光源を点滅させ、明状態と暗状態が混在すると平均輝度は低下する。そのため本発明の手法を用いることで輝度低下がなく、かつ良好な動画表示が得られる。

【0045】光源の輝度を制御する手法としては、点滅時に光源点灯用インバータ電源のトランスの昇圧比を変えたり、インバータ電源のトランス入力一次側の電圧を変えたりすることで実現できる。また、電圧波高値は一定で、点滅時の線状ランプに流す電流（管電流）を増加させるようにしてもよい。

【0046】以上、本発明の代表的な構成とその作用を記述したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能である。また、本発明の他の目的および構成は後述の実施の形態の記述から明らかになるであろう。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0048】図1は本発明の液晶表示装置の第1実施例を示す全体構成の模式図である。図中、PNIは液晶パネル、DDRはドレインドライバ（データドライバ、データ線駆動回路）、GDRはゲートドライバ（走査線駆動回路）、CRIは表示制御装置、ICONはタイミングコントローラ、Iは光源（照明光源（バックライト））としての線状ランプ、INVは光源に電力を供給する照明電源、LCONは照明電源制御手段である照明電源制御回路を示す。なお、液晶パネルPNIの基本的な駆動は前記図1乃至図14で説明したので再度の説明は省略する。

【0049】液晶パネルPNIは少なくとも一方にデータ信号線およびデータ電極と走査信号線および走査電極を有する対向配置された一対の基板と、該一対の基板間に液晶層を挟持して構成される。

【0050】そして、外部から入力する画像データDAIとタイミング信号Iに基づいて上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する第一工程を制御する表示制御手段CRIと、液晶パネルPNIを照明する光源Iおよび該光源を点滅させる第二工程を制御する照明電源INVとを有し、液晶パネルPNIに画像データを供給する第一工程と光源Iを点滅させる第二工程は任意の期間に設定できる。

【0051】図2は本発明の第1実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図である。同図（a）は液晶パネル（セル）への1フレーム分の画像信号（データ）の書き込み期間、（b）は液晶の透過率、（c）は光源であるバックライト（線状）ランプの点灯制御信号、（d）はバックライトの光出力、（e）は液晶パネルの光出力を示す。以下、本実施例の動作を図1に示した構成を参照して説明する。

【0052】本実施例では、照明電源INVを制御する照明電源制御手段LCONを備えている。表示制御装置CRIは、1画像を表示する周期（ここでは1フレーム）内の始めの方の該周期より短い期間において、走査信号電極を順次選択し表示画像信号に応じた電圧を液晶パネルのデータ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込む（図2の（a）参照）。

【0053】そして、照明電源制御手段LCONは次のように照明電源INVを制御する。表示制御装置CRIから液晶パネルPNIに印加する画像信号DATAに応じた電圧を1画像を表示する上記1フレーム周期の間保持し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から図2の（b）に示した液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な値に達するまでの期間までは、照明電源INVによって液晶パネルPNIを照明しない。すなわち、同（b）に示したように、1画像の最上行の書き込みによる液晶の応答後、最下行の書き込みによる液晶の応答の後、最下行の書き込みによる液晶の応答で、液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な値に達した後に、

照明電源INVによって液晶パネルPNIを照明する。

【0054】1画像分の表示画像信号書き込み開始から液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な値に達するまでの期間と、照明の開始から照明電源INVをオフして照明光源Iの光が無くなるまでの時間を加えた時間が1画像を表示する周期（1フレーム）以内となるようにバックライト点灯制御信号（図2の（c））を照明電源INVに与える。

【0055】このバックライト点灯制御信号により、光源Iは図2の（d）に示したように点灯し、液晶パネルPNIは同（e）に示した光を出力する。

【0056】これにより、液晶パネルPNIの輝度特性はCRIに近似するインバース応答特性となり、動画像の表示におけるボケ（二重輪郭、ゴースト）の発生は回避され、高品質の動画像表示が可能となる。

【0057】図3は本発明の効果を説明するために応答速度の遅い液晶を用いた場合の駆動タイミング図である。図中、（a）乃至（e）は図2の（a）乃至（e）に対応する。ここでは、液晶の応答特性は同図（b）に示したように遅い応答のものであり、1フレーム期間における液晶の応答（透過率）は、その立ち上がり/立ち下がり共、穏やかな曲線となって、矢印Bに示したように、画像データの無い場合にも「黒」表示とならずに中間の明るさ（灰色の輝度）となり、二重輪郭（ゴースト）が発生して動画像のボケが生じる。

【0058】この説明から明らかなように、前記図2で説明した本発明の第一実施例により、図3のようなボケが抑制され、高画質の表示画像が得られる。

【0059】図4は本発明の第2実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図であり、（a）乃至（e）は図2の（a）乃至（e）に対応する。

【0060】本実施例は、図2で説明した第一実施例における画像信号の書き込み期間をさらに短くしたものである（図4の（a）参照）。

【0061】すなわち、本実施例では、表示制御装置CRIは、1画像を表示する周期（ここでは1フレーム）内の始めの方の該周期より短い期間、かつ前記図2の書き込み期間より短い期間において、走査信号電極を順次選択し表示画像信号に応じた電圧を液晶パネルのデータ電極に印加して1画像分の表示画像信号を書込む（図4の（a）参照）。

【0062】そして、照明電源制御手段LCONは、表示制御装置CRIから液晶パネルPNIに印加する画像信号DATAに応じた電圧を1画像を表示する上記1フレーム周期の間保持し、1画像分の表示画像信号書き込み開始から図4の（b）に示した液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な値に達するまでの期間までは、照明電源INVによって液晶パネルPNIを照明しない。すなわち、同（b）に示したように、1画像の最上行の書き込みによる液晶の応答後、最下行の書き込みによる

液晶の応答の後に、最下行の書き込みによる液晶の応答で、液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達した後に、照明電源 I NV によって液晶パネル PNL を照明する。

【0063】1 画像分の表示画像信号書き込み開始から液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値に達するまでの時間と、照明の開始から照明電源 I NV をオフして照明光源 I の光が無くなるまでの時間を加えた時間が 1 画像を表示する周期 (1 フレーム) の内となるようにバックライト点灯制御信号 (図 4 の (c)) を照明電源 I NV に与える。

【0064】このバックライト点灯制御信号により、光源 I は図 4 の (d) に示したように点灯し、液晶パネル PNL は図 4 の (e) に示した光を出力する。

【0065】これにより、液晶パネル PNL の輝度特性は CRI に近似するインパルス応答特性となり、動画像の表示におけるボケ (二重輪郭、ゴースト) の発生は回避され、高品質の動画表示が可能となる。

【0066】図 5 は本発明の第 3 実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図であり、(a) 乃至 (e) は図 2 の (a) 乃至 (e) に対応する。本実施例は、前記第 1 実施例における液晶の応答特性が図 2 の場合に比べてやや遅い場合の液晶表示装置の駆動タイミング図であり、(a) 乃至 (d) は図 2 の (a) 乃至 (d) に対応する。

【0067】本実施例では、図 5 の (b) に示したように液晶層の応答特性である透過率の変化がやや遅いので、透過率が定常状態になるまでの時間が長くなる分、図 2 (d) に示したようにバックライトの点灯時間が短くなる。そのため、図 2 の実施例と同じ輝度になるようなバックライトの電流又は電圧で当該バックライトを制御すると液晶画面の輝度が下がってしまう。そこで、バックライトの輝度を図 2 に示したもののより高くするために、図 2 (c) のようなバックライト点灯制御信号を照明電源制御手段 I CON から与え、バックライトの電圧又は電流を増大して輝度を高め、画面の輝度の低下を抑制した。

【0068】これによっても、動画像のボケを抑制し、図 4 の場合に準じた高輝度の画像を得ることができる。

【0069】図 6 は本発明の第 4 実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図であり、(a) 乃至 (e) は図 2 の (a) 乃至 (e) に対応する。本実施例は、1 画像を表示する周期 (ここでは、1 フレーム) 内の始めの方の該周期より短い期間において、走査信号電極を順次選択し前記表示画像信号に応じた電圧を液晶パネル PNL のデータ電極に印加して 1 画像分の表示画像信号を書込む。

【0070】液晶パネル PNL に印加する画像信号に応じた電圧を 1 画像を表示する 1 フレーム周期の間保持し、1 画像分の表示画像信号書き込み開始から液晶層の透

過率がほぼ非透過状態でない他の透過率の状態からほぼ非透過状態に変化するときには液晶表示装置で制御できる液晶層の最も高い透過率の 5% 以下になった時点で、ほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態に変化するときには液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の 95% 以上になった時点で前記照明電源によって前記液晶パネルを照明する。

【0071】そして、照明電源制御手段 I CON は、1 画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態からほぼ非透過状態に変化するときには液晶表示装置で制御できる液晶層の最も高い透過率の 5% 以下になる時間と照明の開始から照明電源 I NV をオフして当該照明電源から得られる光の最高輝度の 5% 以下になるまでの時間を加えた時間が 1 画像を表示する 1 フレーム周期内であり、1 画像分の表示画像信号書き込み開始からほぼ非透過状態ではない他の透過率の状態に変化するときには液晶層の透過率が過渡的な値から定常的な所望する値の 95% 以上になる時間と照明の開始から照明電源 I NV をオフし当該照明電源 I NV から得られる光の最高輝度の 5% 以下になるまでの時間を加えた時間が 1 画像を表示する前記 1 フレーム周期以内となるように当該照明電源 I NV を制御する。

【0072】これによっても、動画像のボケを抑制し、図 4 の場合に準じた高輝度の画像を得ることができる。

【0073】図 7 は本発明の第 5 実施例における液晶表示装置の構成を説明する概略ブロック図であり、上記本発明の各実施例における画像信号 (データ) の書き込み時間を短縮する構成としたものである。図 7 中、液晶パネル PNL を液晶パネル PNL (1) と液晶パネル PNL (2) に上下二分割し、各液晶パネル PNL (1) と液晶パネル PNL (2) の夫々にドレインドライバ DDDR (1) とゲートドライバ GDDR (1) およびドレインドライバ DDDR (2) とゲートドライバ GDDR (2) を配置してある。

【0074】そして、上下液晶パネル PNL (1) と PNL (2) の隣接する中央部の各一行を同時走査 (液晶パネル画面全体で二行同時走査) する。走査方向 (スクリーン方向) は上側の液晶パネル PNL (1) では中心から上側へ、下側の液晶パネル PNL (2) では中心から下側へ行く。このような走査により、データの書き込みの最後が最上行と最下行になり、画面中央でのボケ (ゴースト、二重輪郭) が見えなくなる。

【0075】なお、本発明は、所謂 IN 型の液晶表示装置に限らず、液晶層を垂直指向としたものでも、また片側基板の液晶界面が垂直指向で、他方の基板の液晶界面が平行の、所謂ハイブリッド配向方式とした液晶表示装置、あるいは強誘電性液晶方式の液晶表示装置など、いずれの方式の液晶表示装置においても同様の効果が得られる。

【0076】図 8 は本発明における光源の構成例を説明



する模式図である。光源であるバックライトは、導光板GLBの上縁側端と下縁側端に各3本の線状ランプCFLを配置したものを使用した。これらの線状ランプCFLは、照明電源INVに搭載したトランスIRSを介して電力が供給される。

【0077】これらの線状ランプCFLの点滅制御は、前記した各実施例のように駆動される。

【0078】図9は本発明にかかる液晶表示装置の断面構造の一例を説明する模式図である。図中、PNIは液晶パネルであり、下側基板SUB1と上側基板SUB2の間に液晶層LCを挟持しており、液晶パネルPNIを挟むように下偏光板POL1と上偏光板POL2が配置されている。

【0079】この液晶パネルPNIの背面すなわち下方には拡散板SPS1とSPS2およびプリズムシートPRSからなる光学シートOPSを介して液晶パネルの照明光源であるバックライトBLが設置されている。このバックライトBLは透明材料で形成した略矩形状の導光板GLBの縁側端に沿って発光管である線状ランプCFLが設置されている。この構成例では、線状ランプCFLは導光板GLBの一対の平行する縁側端に各2本が設置されている。線状ランプCFLの本数は液晶表示装置の必要とする明るさに応じて選択され、前記図8に示したように各3本あるいはそれ以上とされる。もちろん、各一本または一方の縁側端のみに設置してもよい。

【0080】導光板GLBの背面（液晶パネルPNIとは反対側）には導光板GLBから液晶パネル方向に出射する照明光の分布を均一とするための反射パターン（ドット印刷等）PDOIが形成されている。RFSは反射板である。

【0081】液晶パネルPNIを構成する基板SUB1、SUB2としては、厚みが0.7mmで表面を研磨し、ITO（インジウムチンオキサイド）の透明電極をスパッタ法で成膜したガラス基板を2枚用いた。

【0082】基板SUB1、SUB2の内表面にはポリイミド系配向制御膜をスピンナーで塗布し、250°Cで30分間焼成し、ラビング処理して配向制御膜を付与した。また、基板SUB1、SUB2と偏光板POL1、POL2の間にポリカーボネートからなる位相遅延フィルムを配置してもよい。

【0083】図10は本発明にかかる液晶表示装置の断面構造の他例を説明する模式図であり、直下型バックライトを備えた液晶表示装置である。図9と同様に、液晶パネルPNIは、下側基板SUB1と上側基板SUB2の間に液晶層LCを挟持すると共に、下側基板SUB1と上側基板SUB2のそれぞれの外面に積層した偏光板POL1、POL2とから構成される。

【0084】この液晶パネルPNIの背面（直下）には、プリズムシート等の光学シートOPSを介して液晶パネルの照明光源であるバックライトBLが配置されて

いる。このバックライトBLは、反射板RFSと、この上方に平行に配列して設置された複数の線状ランプCFLと、線状ランプCFLの上方に設置された拡散板SPSとから構成されている。

【0085】図示した構成では、バックライトBLを構成する反射器RFSは線状ランプCFLの配列方向に沿って凹凸を有し、その凹部に線状ランプCFLを位置させとなり、各線状ランプCFLの発光を有効に液晶パネル方向に指向させるようにしている。また、拡散板SPSは線状ランプCFLおよび反射器RFSからの光を拡散させて液晶パネルPNIへの照明光の明るさ分布を平均化する機能を有する。その他の構成は図9で説明したものと同様である。

【0086】図11は本発明による液晶表示装置を実装したハイビジョンテレビ受像機の一例を示す外観図である。このテレビ受像機の前面すなわち表示部に実装する液晶表示装置を構成するバックライトは前記した本発明の実施例の構成を有している。

【0087】なお、本発明による液晶表示装置は、上記のようなテレビ受像機に限るものではなく、デスクトップパソコンのモニターやノートパソコン、その他の機器の表示デバイスにも使用できることは前記したとおりである。

【0088】また、本発明は、液晶パネルの一方の基板に駆動IC（ドレインドライバやゲートドライバ等）を直接搭載したチップオンガラス方式、駆動ICをICPを用いて実装した従来からの実装方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置にも同様に適用できる。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶パネルを照明する光源の点灯時間を制御することで、あるいは液晶パネルへの画像データの書き込みタイミング等を制御することで、特に画像が移動する動画表示におけるボケの発生を回避して動画表示特性を向上させることができると共に、光源を構成する線状ランプの本数が増えた時に輝度効率の低下を抑えて線状ランプの発光効率を向上させ、高輝度で視覚特性の優れた液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の第一実施例を示す全体構成の模式図である。

【図2】本発明の第1実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図である。

【図3】本発明の効果を説明するために応答速度の遅い液晶を用いた場合の駆動タイミング図である。

【図4】本発明の第2実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図である。

【図5】本発明の第3実施例における液晶表示装置の駆動タイミング図である。

【図6】本発明の第4実施例における液晶表示装置の駆

動タイミング図である。

【図7】本発明の第5実施例における液晶表示装置の構成を説明する概略ブロック図である。

【図8】本発明における光源の構成例を説明する模式図である。

【図9】本発明にかかる液晶表示装置の断面構造の一例を説明する模式図である。

【図10】本発明にかかる液晶表示装置の断面構造の他例を説明する模式図である。

【図11】本発明による液晶表示装置を実装したハイビジョンテレビ受像機の一例を示す外観図である。

【図12】本発明を適用する一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成と駆動システムの説明図である。

【図13】液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図14】信号ソース（本体）から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図15】インパルス型発光特性をもつCRLとホールド型発光特性をもつ液晶表示装置の輝度応答特性の説明図である。

【図16】液晶表示装置等のホールド特性を有する表示装置で動画を表示した場合のボケ発生のメカニズムを説明する模式図である。

【図17】ホールド特性を有しないCRLで動画表示を行った場合の図16の(c)と同様の模式図である。

【図18】動画ボケ対策の従来技術の一例を説明する液晶テレビの概略構成図である。

【図19】図18における駆動波形図である。

【図20】動画ボケ対策の従来技術の他例を説明する液晶表示装置の概略構成図である。

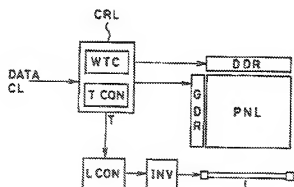
【図21】図20における駆動波形図である。

【符号の説明】

PNL 液晶パネル  
DDR ドレインドライバ  
GDR ゲートドライバ  
L 光源（バックライト）  
INV 照明電源  
CRL 表示制御装置  
I CON タイミングコントローラ  
L CON 照明電源制御手段（回路）  
DATA 表示データ  
CL 各種タイミング信号  
WIC 書き込みタイミ制御回路。

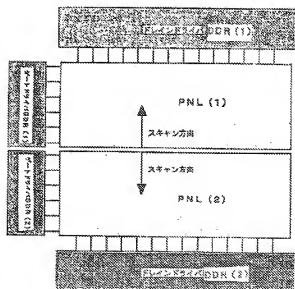
【図1】

図1

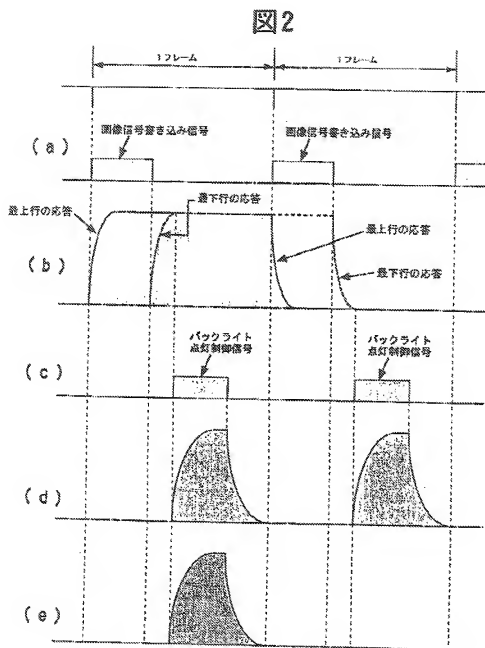


【図7】

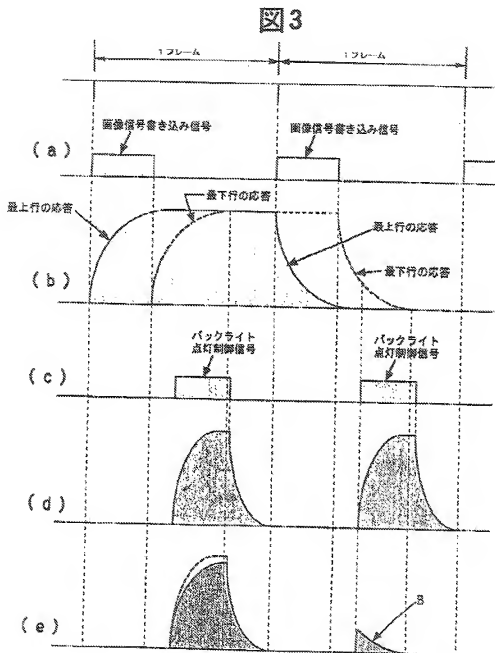
図7



【図2】

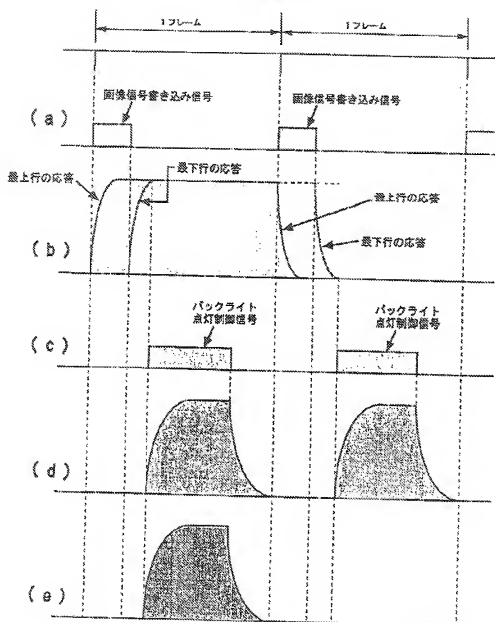


【図3】

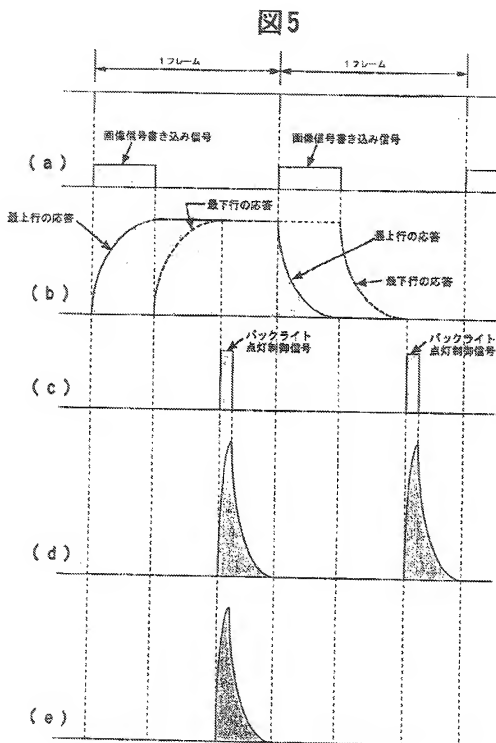


【図4】

図4

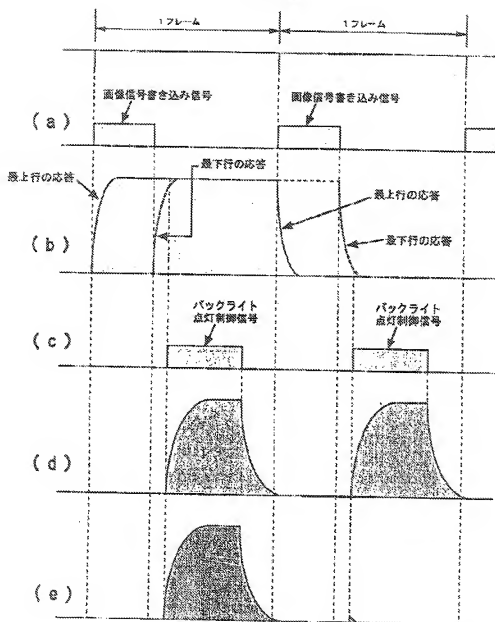


【図5】



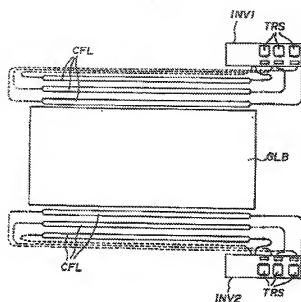
【図6】

図6



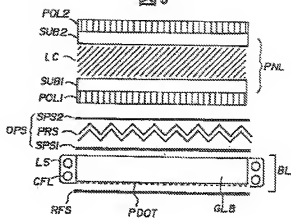
【図8】

図8



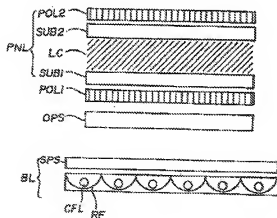
【図9】

図9



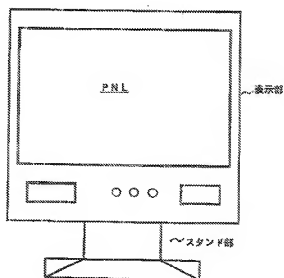
【図10】

図10



【図11】

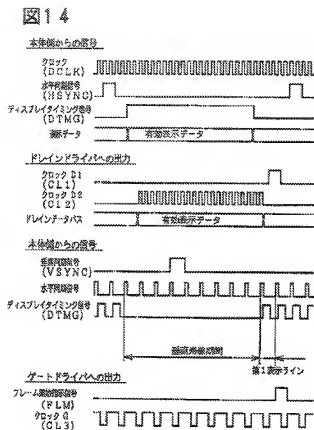
図11



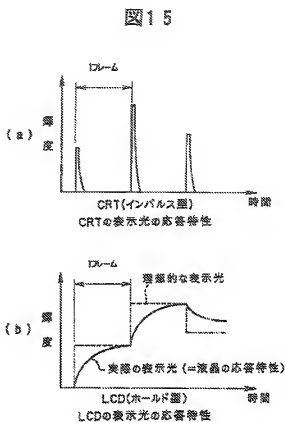




【図14】

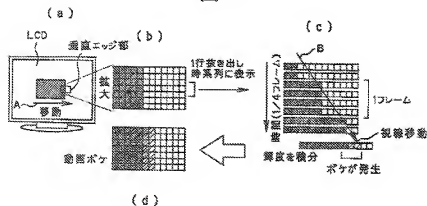


【図15】

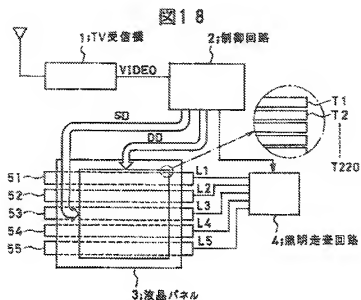


【図16】

図16

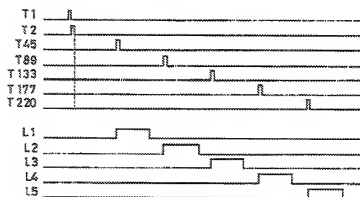


【図18】

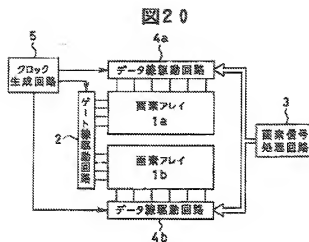


【図19】

図19



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 平方 純一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

F ターム(参考) 2H093 NC01 NC09 NC50 NC54 ND08  
 ND12 ND47 ND60 NE01 NE03  
 5C006 AA01 AA16 AF44 AF71 AF84  
 BB14 BB16 BB29 BF24 BF43  
 BF46 EA01 FA16 FA29 FA54  
 5C080 AA10 BB05 DD05 DD06 EE19  
 EE29 FF11 GG08 JJ02 JJ04  
 JJ05 JJ06  
 5C435 AA01 AA03 BB12 BB15 EE26  
 EE27 EE30 EE33 FF03 FF05  
 FF08 GG03 GG24 GG26 HH12  
 LL04 LL08